

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-209220

(P2000-209220A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 D

G 0 6 F 13/38

3 5 0

G 0 6 F 13/38

3 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平11-7587

(22) 出願日

平成11年1月14日 (1999.1.14)

(71) 出願人

000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者

石橋 泰博

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

(74) 代理人

100058479

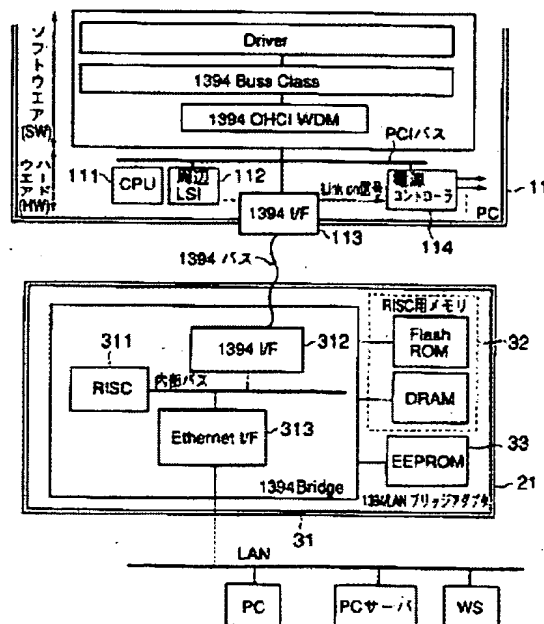
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 コンピュータ、ネットワーク制御装置、およびこれらを用いたシステム並びにリモート起動方法

(57) 【要約】

【課題】 シリアルバス経由でPCをLANに接続する環境下にて、PCをLANからリモート起動する。

【解決手段】 ノートPC本体11は1394バスを介して1394/LANブリッジアダプタ21に接続され、それら1394バスおよび1394/LANブリッジアダプタ21経由でLANに接続される。LAN上からリモート起動パケットを受信すると、1394/LANブリッジアダプタ21は、それをLink_onパケットに変換し、1394バスを介してノートPC本体11に送信する。ノートPC本体11では、1394バスからのLink_onパケットの受信がウェイクアップイベントの発生要因として用いられ、Link_onパケットを受信すると動作状態に復帰する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリアルバス上の他のノードと通信するためのシリアルバスインターフェイスを有するコンピュータにおいて、

所定のウェイクアップイベントの発生時に前記コンピュータ本体内の電源制御装置にウェイクアップ信号を送信して、前記コンピュータを動作状態に復帰させる手段と、

前記シリアルバスインターフェイスが、そのシリアルバスインターフェイスを起動するためのリンクオンパケットを前記シリアルバスを介して前記シリアルバス上のルートノードから受信したとき、そのリンクオンパケットの受信にตอบสนองして、前記電源制御装置にウェイクアップ信号を送信するウェイクアップ信号送信手段とを具備することを特徴とするコンピュータ。

【請求項2】 前記シリアルバスインターフェイスは、前記シリアルバスを介して電気的な信号の授受を行う物理層機能を有する第1インターフェイス手段と、この第1インターフェイス手段と上位のトランザクション層との間のデータ転送サービスを提供するリンク層機能を有する第2インターフェイス手段とを含み、

前記ウェイクアップ信号送信手段は、

前記第1インターフェイス手段が前記リンクオンパケットを受信したときに前記第1インターフェイス手段から前記第2インターフェイス手段にリンクオン信号を出力するための信号線に接続されており、

前記リンクオン信号にตอบสนองして、前記電源制御装置にウェイクアップ信号を送信することを特徴とする請求項1記載のコンピュータ。

【請求項3】 コンピュータ本体をコンピュータネットワークに接続するためのネットワーク制御装置において、

前記コンピュータ本体に設けられたシリアルバスインターフェイスにシリアルバスを介して接続可能な第1インターフェイスと、

前記コンピュータネットワークに接続可能な第2インターフェイスと、

前記第1および第2インターフェイスとの間を相互接続することにより、前記シリアルバス経由で前記コンピュータ本体を前記コンピュータネットワークに接続する手段と、

前記コンピュータ本体宛のリモート起動要求パケットを前記コンピュータネットワークから受信したとき、その受信したリモート起動要求パケットを、前記シリアルバス上のルートノードが前記シリアルバス上の他のノードのシリアルバスインターフェイスを起動するために使用するリンクオンパケットに変換して、前記シリアルバスを介して前記コンピュータ本体宛に送信するパケット変換手段とを具備し、

前記リンクオンパケットを用いて前記コンピュータをリ

モート起動することを特徴とするネットワーク制御装置。

【請求項4】 リモート起動要求パケットには、予め決められたビットパターンを使用するマジックパケットと、予め決められた幾つかの特定ビットパターンのいずれかを使用する特定パターンパケットとがあり、前記特定パターンパケットとして使用される特定ビットパターンの内容を記憶する記憶手段と、

前記コンピュータネットワークから受信した前記コンピュータ本体宛のパケットが、前記マジックパケットまたは前記記憶手段に記憶されている特定ビットパターンに一致する特定パターンパケットであるかどうかを検出する手段とをさらに具備し、

前記パケット変換手段は、前記マジックパケット、または前記記憶手段に記憶されている特定ビットパターンに一致する特定パターンパケットであることが検出されたとき、前記受信パケットを、前記コンピュータ本体宛のリンクオンパケットに変換することを特徴とする請求項3記載のネットワーク制御装置。

【請求項5】 前記リンクオンパケットは、前記シリアルバス上のルートノードのみが前記シリアルバス上の他のノードに対して発行可能なパケットであり、前記シリアルバス上で行われるツリー識別プロトコルにおいて前記ネットワーク制御装置が前記シリアルバス上のルートノードに決定されるように、前記ネットワーク制御装置による前記ツリー識別プロトコルへの参加を、前記シリアルバス上の他のノードよりも遅らせる手段をさらに具備することを特徴とする請求項3記載のネットワーク制御装置。

【請求項6】 シリアルバス上の他のノードと通信するためのシリアルバスインターフェイスを有するコンピュータ本体と、

前記シリアルバスに接続可能な第1インターフェイスと、コンピュータネットワークに接続可能な第2インターフェイスとを有し、前記シリアルバス経由で前記コンピュータ本体を前記コンピュータネットワークに接続するネットワーク制御装置とを具備し、

前記ネットワーク制御装置は、

前記コンピュータ本体宛のリモート起動要求パケットを前記コンピュータネットワークから受信したとき、その受信したリモート起動要求パケットを、前記シリアルバス上のルートノードが前記シリアルバス上の他のノードのシリアルバスインターフェイスを起動するために使用するリンクオンパケットに変換して、前記シリアルバスを介して前記コンピュータ本体宛に送信するパケット変換手段を含み、

前記コンピュータ本体は、

前記コンピュータ本体のシリアルバスインターフェイスが前記コンピュータ本体宛のリンクオンパケットを受信したとき、そのリンクオンパケットの受信にตอบสนองして前

記コンピュータ本体を動作状態に復帰させるウェイクアップ制御手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項7】 シリアルバスに接続するためのシリアルバスインターフェイスを有するノードを、コンピュータネットワークから起動するためのリモート起動方法であって、

前記シリアルバス上の特定ノードを前記コンピュータネットワークに接続するためのネットワーク制御装置が、前記コンピュータネットワークから前記特定ノード宛のリモート起動要求パケットを受信したとき、その受信したリモート起動要求パケットを、前記シリアルバス上のルートノードが他のノードのシリアルバスインターフェイスを起動するために使用するリンクオンパケットに変換し、

その変換したリンクオンパケットを、前記シリアルバスを介して前記ネットワーク制御装置から前記特定ノード宛に送信することにより、前記特定ノードを前記コンピュータネットワークからリモート起動することを特徴とするリモート起動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IEEE1394などのシリアルバスに接続可能なシリアルバスインターフェイスを有するコンピュータ、このコンピュータに適用されるネットワーク制御装置、およびこれらコンピュータおよびネットワーク制御装置を用いたシステム並びにリモート起動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ノートブック型のパーソナルコンピュータ（以下、PCと称する）においては、その携帯性をより高めるためにコンピュータ本体の薄型化および軽量化が進められている。この薄型化および軽量化により、従来のコネクタが実装できなくなっている。特にLAN接続用のポート（100base-tx；RJ45）については、モバイル環境では不要であるということから、ポートリプリケータやベースドックなどと称される拡張装置側に実装する場合が増えてきている。しかし、この場合でも、ノートPCの本体側には、拡張装置に接続するためのドッキング用コネクタを装備することが必要となるので、このような構成では、いっそうの薄型化および軽量化を実現するためには不十分である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで、最近では、IEEE1394などのようなシリアルバスインターフェイスのみをノートPC本体に設け、そのシリアルバスインターフェイスに接続されたシリアルバス経由でノートPCをLANに接続するための技術が要求され初めている。また、このようにシリアルバス経由でノートPCをLANに接続した場合でも、LANからのリモート起動を実現できるようにすることが重要である。これは、例

えば夜間にオフィス内の各PCをリモート起動して、システム管理者が自動的に各PCのソフトウェアをアップデートするといったメンテナンスを行えるようにして、TCOの削減を図るためである。

【0004】しかし、このリモート起動は、通常は、LANを介してサーバなどからPCにリモート起動パケットを送信し、それを受けたPC内のLANコントローラがPC内の電源管理機構にウェイクアップ信号を発生する、という仕組みによって実現されている。シリアルバス経由でノートPCをLANに接続した場合には、LANコントローラは、LANと、ノートPCから導出されるシリアルバスとの間を接続するブリッジ装置内に設けられることになるので、LANコントローラからのウェイクアップ信号をPC内の電源管理機構に直接送信することは実際上困難である。よって、従来のリモート起動方式では、シリアルバス経由でLANに接続されたノートPCをリモート起動することはできなかった。

【0005】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、従来のリモート起動方式を改良して、シリアルバス経由でLANに接続する環境下でもそのLANからリモート起動することが可能なコンピュータ、ネットワーク制御装置、およびこれらを用いたシステム並びにリモート起動方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、本発明は、シリアルバス上の他のノードと通信するためのシリアルバスインターフェイスを有するコンピュータにおいて、所定のウェイクアップイベントの発生時に前記コンピュータ本体内の電源制御装置にウェイクアップ信号を送信して、前記コンピュータを動作状態に復帰させる手段と、前記シリアルバスインターフェイスが、そのシリアルバスインターフェイスを起動するためのリンクオンパケットを前記シリアルバスを介して前記シリアルバス上のルートノードから受信したとき、そのリンクオンパケットの受信に応答して、前記電源制御装置にウェイクアップ信号を送信するウェイクアップ信号送信手段とを具備することを特徴とする。

【0007】このコンピュータにおいては、リンクオンパケットを用いたリモート起動が行われる。リンクオンパケットはシリアルバスインターフェイスを起動するためのものである。したがって、このリンクオンパケットを用いてコンピュータをリモート起動することにより、コンピュータが起動されると同時に、シリアルバスを介した通信が可能となり、そのコンピュータをシリアルバス経由でコンピュータネットワークに接続することができる。

【0008】また、前記シリアルバスインターフェイスは、前記シリアルバスを介して電気的な信号の授受を行う物理層機能を有する第1インターフェイス手段と、この第1インターフェイス手段と上位のトランザクション

層との間のデータ転送サービスを提供するリンク層機能を有する第2インターフェイス手段とを含み、前記ウェイクアップ信号送信手段は、前記第1インターフェイス手段が前記リンクオンパケットを受信したときに前記第1インターフェイス手段から前記第2インターフェイス手段にリンクオン信号を出力するための信号線に接続されており、前記リンクオン信号に応答して、前記電源制御装置にウェイクアップ信号を送信することを特徴とする。

【0009】このように直接リンクオン信号を使用することにより、余分なロジックを追加することなく、リンクオンパケットを用いたりモート起動が可能となる。

【0010】また、本発明は、コンピュータ本体をコンピュータネットワークに接続するためのネットワーク制御装置において、前記コンピュータ本体に設けられたシリアルバスインターフェイスにシリアルバスを介して接続可能な第1インターフェイスと、前記コンピュータネットワークに接続可能な第2インターフェイスと、前記第1および第2インターフェイスとの間を相互接続することにより、前記シリアルバス経由で前記コンピュータ本体を前記コンピュータネットワークに接続する手段と、前記コンピュータ本体宛のリモート起動要求パケットを前記コンピュータネットワークから受信したとき、その受信したリモート起動要求パケットを、前記シリアルバス上のルートノードが前記シリアルバス上の他のノードのシリアルバスインターフェイスを起動するために使用するリンクオンパケットに変換して、前記シリアルバスを介して前記コンピュータ本体宛に送信するパケット変換手段とを具備し、前記リンクオンパケットを用いて前記コンピュータをリモート起動することを特徴とする。

【0011】このように、コンピュータネットワークからのリモート起動要求パケットをリンクオンパケットに変換してシリアルバス上に出力することにより、コンピュータネットワーク上のリモート起動要求パケットを用いて、シリアルバス上のコンピュータをリモート起動することが可能となる。

【0012】また、リモート起動要求パケットとして、予め決められたビットパターンを使用するマジックパケットと、予め決められた幾つかの特定ビットパターンのいずれかを使用する特定パターンパケットとがある場合には、ネットワーク制御装置には、前記特定パターンパケットとして使用される特定ビットパターンの内容を記憶する記憶手段を設けておき、前記コンピュータネットワークから受信した前記コンピュータ本体宛のパケットが、前記マジックパケットまたは前記記憶手段に記憶されている特定ビットパターンに一致する特定パターンパケットであるときに、パケット変換を行うようにすることが好ましい。これにより、特定パターンパケットについてもリンクオンパケットに変換できるようになり、特

定パターンパケットを用いたりモート起動を実現できる。

【0013】また、前記リンクオンパケットは、前記シリアルバス上のルートノードのみが前記シリアルバス上の他のノードに対して発行可能なパケットであるので、前記シリアルバス上で行われるツリー識別プロトコルにおいて前記ネットワーク制御装置が前記シリアルバス上のルートノードに決定されるように、前記ネットワーク制御装置による前記ツリー識別プロトコルへの参加を、前記シリアルバス上の他のノードよりも遅らせる手段をさらに具備することが好ましい。これにより、ネットワーク制御装置を常にルートノードとして機能させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0015】図1には、本発明の一実施形態に係るコンピュータシステムの外觀が示されている。このコンピュータシステムは、ノートPC本体11と、1394/LANブリッジアダプタ21とから構成されている。ノートPC本体11には、図示のように、IEEE1394シリアルバス（以下、1394バスと称する）を介して1394バス上の他のノード（1394デバイス）と通信するための1394シリアルバスインターフェイスポート（1394ポート）12が設けられている。

【0016】1394/LANブリッジアダプタ21は、1394バスとLANとの間を相互接続するネットワークアダプタ装置であり、1394バス上のノードとしての機能と、ノートPC本体11を1394バス経由でLANに接続するためのネットワーク制御装置としての機能を有している。

【0017】ノートPC本体11をLANに接続する場合には、図示のように、ノートPC本体11は1394バスケーブル経由で1394/LANブリッジアダプタ21に接続され、また、1394/LANブリッジアダプタ21のLANポート（100base-tx:RJ45）22にはLANケーブルが接続される。

【0018】1394/LANブリッジアダプタ21には、その固有のネットワーク物理アドレス（MACアドレス）と、1394バス上においてノートPC本体11をユニークに識別するためのノード番号情報とが保持されている。LAN上から自身のMACアドレスを相手先アドレスとして指定するイーサネットパケットを受信すると、1394/LANブリッジアダプタ21は、そのイーサネットパケットをIEEE1394規格のパケットに変換して、ノートPC本体11宛に送信する。この場合、そのIEEE1394規格のパケットには、ノートPC本体11のノード番号情報が相手先アドレスとして含まれる。また、ノートPC本体11からLAN上のデバイスにデータを送信する場合には、ノートPC本体

11内で、送信対象のイーサネットパケットが、1394/LANブリッジアダプタ21のノード番号情報を相手先アドレスとして含むIEEE1394規格のパケットに変換され、それが1394/LANブリッジアダプタ21に送られる。1394/LANブリッジアダプタ21は、受信したIEEE1394規格のパケットを基のイーサネットパケットに戻して、LAN上に出力する。これにより、LAN上のデバイスからは、ノートPC本体11はLANに直接つながっているネットワーク端末の一つとして見える。

【0019】ここで、本実施形態の特徴とするリモート起動の原理について説明する。

【0020】本実施形態では、1394バス経由でLANに接続されているノートPC本体11を、LAN上のサーバコンピュータなどからリモート起動できるようにするために、IEEE1394規格で規定されているリンクオン(Link_on)パケットを用いてノートPC本体11をリモート起動する。すなわち、LAN上からリモート起動パケットを受信すると、1394/LANブリッジアダプタ21は、それをLink_onパケットに変換して1394バスを介してノートPC本体11に送信する。

【0021】Link_onパケットは、1394バス上のノードに設けられた1394シリアルバスインターフェイスのリンク層やトランザクション層を起動するための電源管理用パケットであり、通常は、1394バスの管理を行うルートノードが、新たに1394バスにリンクさせることが可能となったノードが出現したときに、そのノードに送信するものである。Link_onパケットを受信したノードのリンク層およびトランザクション層は処理を開始でき、1394バス上の他のノードとの通信が可能となる。Link_onパケットのパケットフォーマットを図10に示す。

【0022】1394バス上のパケットは、一連のクワドレット(32ビット)で構成されている。Link_onパケットは、2つのクワドレットから構成される。最初のクワドレットは、図10に示すようなビットパターンを有する。29ビット目から24ビット目には、送信先の物理ノードID(Phy_ID)が含まれる。2番目のクワドレットは、最初のクワドレットのCRC情報から構成されている。

【0023】LAN上からリモート起動パケットを受信した1394/LANブリッジアダプタ21は、ノートPC本体11の1394シリアルバスインターフェイスの物理ノードIDを含むLink_onパケットを生成し、それを1394バス上に出力する。

【0024】ノートPC本体11は動作状態(電源オン)、停止状態(電源オフ)、およびその中間のスリープ状態(スタンバイ)を有しており、停止状態またはスリープ状態において予め決められた所定のウェイクアップ

イベントが発生すると、それに応答して動作状態に復帰する。本実施形態では、モデムからの着信通知であるリング信号などと共に、1394バスからのLink_onパケットの受信が、ウェイクアップイベントの発生要因として用いられる。

【0025】図2には、ノートPC本体11および1394/LANブリッジアダプタ21それぞれの内部構成が示されている。

【0026】(ノートPC) ノートPC本体11には、図示のように、CPU111、各種周辺LSI112、1394シリアルバスインターフェイス113、および電源コントローラ114などが設けられている。電源コントローラ114はノートPC本体11の電源管理を行うためのものであり、ノートPC本体11が停止状態またはスリープ状態の間も電源コントローラ114には1394シリアルバスインターフェイス113と共に必要最小限の動作電源が供給され続け、所定のウェイクアップイベントが発生すると、各ユニットへの電源供給を開始する。これにより、ノートPC本体11は停止状態またはスリープ状態から動作状態に復帰する。1394シリアルバスインターフェイス113は1394バスを介して他の1394ノードと通信するためのものであり、この1394シリアルバスインターフェイス113の動作は、図示のようなドライバ群から構成されるソフトウェアによって制御される。1394シリアルバスインターフェイス113が自ノード宛のLink_onパケットを受信すると、Link_onパケットの受信を示すLink_on信号がウェイクアップイベントとして電源コントローラ114に送られる。1394シリアルバスインターフェイス113と電源コントローラ114との間の具体的な接続関係の一例を図4に示す。

【0027】1394シリアルバスインターフェイス113は、図示のように、物理層と上位のトランザクション層との間のデータ転送サービスを提供するリンク層としての機能を有する1394Linkチップ501と、1394バスを介して電気的な信号の授受を行う物理層の機能を有する1394PHYチップ502とから構成される。1394PHYチップ502が自ノード宛のLink_onパケットを受信すると、1394PHYチップ502から1394Linkチップ501にLink_on信号が出力される。これにより、1394シリアルバスインターフェイス113はアクティブ(動作可能状態)に設定される。また、このLink_on信号は、一方の入力にモデムからの着信通知信号(Ring In)が入力されるOR回路503の他方の入力に供給される。このOR回路503の出力は、ウェイクアップイベント(Wake Up event)として電源コントローラ114に送られる。

【0028】(1394/LANブリッジアダプタ) 1394/LANブリッジアダプタ21は、図2に示され

ているように、RISCプロセッサ311、1394シリアルバスインターフェイス312、およびイーサネットインターフェイス313から構成される1394ブリッジ部31と、RISC用メモリ32と、EEPROM33とから構成されている。1394シリアルバスインターフェイス312は1394バスを介してノートPC本体11に接続され、またイーサネットインターフェイス313はLANに接続される。

【0029】RISC用メモリ32は、フラッシュROMと、作業用のDRAMとから構成されており、フラッシュROMには、RISCプロセッサ311用のプログラムコード、1394/LANブリッジアダプタ21のイーサネット物理アドレス(MACアドレス)、1394バス上においてノートPC本体11をユニークに識別するためのノード番号情報(ノードID)などが格納されている。

【0030】イーサネットのリモート起動パケット(Wakeup Packet)には、予め決められたビットパターンのマジックパケット(Magic Packet)と、予め決められた幾つかの特定ビットパターンのいずれかを使用する特定パターン起動パケット(Interesting Packet)との2種類があり、EEPROM33には、特定パターン起動パケット用のパターンマッチングテーブルが用意されている。このパターンマッチングテーブルには、特定パターン起動パケットとして用いられる特定ビットパターンそれぞれの内容が保持されている。

【0031】図3は1394/LANブリッジアダプタ21の具体的な実装例であり、ここでは、RISCプロセッサ311と、RISC用メモリ32と、1394インターフェイスのリンク層機能を持つ1394Link部401と、イーサネットコントローラ403とが1チップ(1394-LANブリッジチップ)上に集積形成され、1394PHY部402、イーサネットの物理層機能を持つイーサネットPHY部404、およびEEPROM33が1394-LANブリッジチップの外付けチップとして実現されている様子が示されている。

【0032】ノートPC11宛、つまり1394/LANブリッジアダプタ21のMACアドレスを宛先アドレスとして含むリモート起動パケット(Wakeup Packet)がLAN上から送られてくると、RISCプロセッサ311は、それをノートPC11宛のLink_onパケットに変換して1394バス上に出力する。

【0033】(ノートPCのソフトウェア構造)次に、図5を参照して、ノートPC11内のソフトウェア構造について説明する。

【0034】ノートPC11には、1394バス経由のLAN接続を実現するためのソフトウェアとして、図示のように、イーサネットドライバとして機能するNDI

S(Network Driver Interface Specification)ドライバおよびSBC(またはSCC)ドライバと、1394データリンク層の上位に位置するシリアルバスプロトコル(SBP2)ドライバと、1349シリアルバスインターフェイスを制御するためのドライバである1394バスクラスドライバおよび1394ミニドライバなどが用意される。

【0035】ノートPC11からLAN上の他のPCなどにデータ送信する場合には、NDISドライバにてイーサネットパケット(ETP)が生成され、SBCドライバを介してSBP2ドライバに送られる。SBP2ドライバでは、イーサネットパケット(ETP)にSBP2パケットヘッダ(SBP)が付加され、それが1394バスクラスドライバを通して1394ミニドライバに送られる。1394バスクラスドライバまたは1394ミニドライバでは、さらに受け取ったパケットに1394ヘッダ(1394)が付加されて、SBP2パケットヘッダおよびイーサネットパケットをデータ部として含む1394パケットが生成される。この1394パケットは、1349シリアルバスインターフェイスを構成するハードウェアである1394Linkおよび1394PHYを通して1394バス上に出送される。

【0036】ノートPC11がLAN上の他のPCなどからデータを受ける場合には、上述の手順と逆の手順が実行される。すなわち、SBP2パケットヘッダおよびイーサネットパケットをデータ部として含む1394パケットが1394/LANブリッジアダプタ21経由で1394バス上に出力される。1394バスクラスドライバまたは1394ミニドライバにて1394ヘッダ(1394)が取り除かれ、さらにSBP2ドライバにてSBP2パケットヘッダ(SBP)が取り除かれる。そして、LAN上の他のPCなどから送信された本来のイーサネットパケット(ETP)が、NDISドライバに渡される。

【0037】(1394/LANブリッジアダプタのファームウェア構造)次に、図6を参照して、1394/LANブリッジアダプタ21内のファームウェア構造について説明する。

【0038】1394/LANブリッジアダプタ21においては、1394バスとLANとの間の相互接続を実現するために、図示のように、LAN制御のためのドライバ群と1394バス制御のためのドライバ群との間に、その間でパケットを受け渡すためのファームウェア(Packet Swapper)が存在する。また、LAN制御のためのドライバ群と、1394バス制御のためのドライバ群とを選択的に起動するためのタスクスイッチ用ファームウェア(Interruptbase Task Switcher)が設けられている。

【0039】1394バス経由でノートPC11からLAN上の他のPC宛のパケットを受け取った場合は、1

394バス制御のためのドライバ群が起動される。1394ドライバにて1394ヘッダ(1394)が取り除かれ、さらにSBP2ドライバにてSBP2パケットヘッダ(SBP)が取り除かれる。そして、LAN上の他のPC宛の本来のイーサネットパケット(ETP)が取り出され、それがLAN制御のためのドライバ群を介してLAN上に出力される。

【0040】LAN上の他のPCからノートPC宛のイーサネットパケット(ETP)を受け取ると、上述の逆の手順が行われて、SBP2パケットヘッダ(SBP)およびイーサネットパケット(ETP)からなるデータ部に1394ヘッダ(1394)が付加された1394パケットが生成され、それが1394バス上に出力される。

【0041】(パケット変換処理)次に、図7を参照して、1394/LANブリッジアダプタ21によって実行されるリモート起動のためのパケット変換処理の手順を説明する。

【0042】1394/LANブリッジアダプタ21のMACアドレスを宛先アドレスとして含むリモート起動パケット(Wakeup Packet)を受信すると(ステップS101)、イーサネットコントローラ403は、リモート起動パケットが送られてきたことをRISCプロセッサ311に通知する。RISCプロセッサ311は、送られてきたリモート起動パケットがマジックパケットか、特定パターン起動パケットかを判別する(ステップS102、S103)。

【0043】マジックパケットの場合は(ステップS102のYES)、RISCプロセッサ311は、RISC用メモリ32に格納されているノートPC11のノードIDを用いて、そのマジックパケットをノートPC11宛のLink_onパケットに変換し(ステップS104)、そのLink_onパケットを1394バス上に出力する(ステップS105)。

【0044】マジックパケットではない場合には(ステップS102のNO)、RISCプロセッサ311は、EEPROM33のパターンマッチングテーブルを検索し、送られた来たパターンと一致するものがあるか否かを調べる(ステップS103)。一致するものがあれば、RISC用メモリ32に格納されているノートPC11のノードIDを用いて、そのマジックパケットをノートPC11宛のLink_onパケットに変換し(ステップS104)、そのLink_onパケットを1394バス上に出力する(ステップS105)。

【0045】このようにEEPROM33のパターンマッチングテーブルを用意しておくことにより、マジックパケットのみならず、特定パターン起動パケットによるリモート起動も可能となる。

【0046】(ウェイクアップ処理)次に、図8のフローチャートを参照して、ノートPC11によって実行さ

れるウェイクアップ処理の手順を説明する。

【0047】ノートPC11の1394シリアルバスインターフェイス113は、1394パケットを受信すると(ステップS111)、それが自ノード宛のLink_onパケットであるか否かを判別する(ステップS112)。自ノード宛のLink_onパケットではない場合には、それには応答しない。ノートPC11がブランチノードであれば、Link_onパケットは受信ポートとは異なるポートから他のノードへ転送される(ステップS113)。

【0048】自ノード宛のLink_onパケットである場合には、1394PHYチップ502は1394Linkチップ501にLink_on信号を出力する(ステップS114)。そして、このLink_on信号は電源コントローラ114にウェイクアップイベントとして通知される(ステップS115)。これにより、PC11内の各ユニットに電源が供給され、停止又はスリープ状態から動作状態に復帰するためのウェイクアップ処理(停止状態からのウェイクアップの場合にはOSのブート、スリープ状態からのウェイクアップの場合にはシステムステータスをメモリやハードディスクから復元して動作状態に戻すレジューム処理)が行われる(ステップS116)。

【0049】(接続形態)このように、本実施形態においては、1394バス上のLink_onパケットを用いたノートPC11のリモート起動が実現される。この場合、必要なのは、ノートPC11のノードIDを含むLink_onパケットを1394バス上に出力することであるので、図9に示すように、ノートPC11と1394/LANブリッジアダプタ21との間に別の1394ノードが存在してもよい。図9のようにノートPC11のノードIDが“3”の場合には、そのノードIDの値がLink_onパケットの送信先ノード情報として1394/LANブリッジアダプタ21に格納されることになる。このことは、1394/LANブリッジアダプタ21に設定する送信先ノード情報の値により、1394バス上の任意のノードをLANからリモート起動することができる、という事を意味している。

【0050】(ツリー識別)次に、1394/LANブリッジアダプタ21を常にルートノードとして動作させるための方法について説明する。

【0051】前述したように、Link_onパケットはルートノードのみが送信できるパケットであるため、1394/LANブリッジアダプタ21を常にルートノードとして動作させることが必要となる。これは、1393シリアルバス上で行われる初期化プロセスであるツリー識別プロトコルへの1394/LANブリッジアダプタ21の参加を意図的に遅らせることによって実現できる。ここで、ツリー識別プロトコルとは、1393バスの初期化後に、1393バス上の個々のノードをツリ

一状に接続されたものとして識別するための処理であり、一つのルートノードからそれに繋がるブランチノードまたはリーフノードへの全体の道筋が識別される。

【0052】1394/LANブリッジアダプタ21の初期化時には、1394/LANブリッジアダプタ21がツリー識別プロトコルに最後に参加するように、他のノードに設定されるデフォルトの待ち時間よりも長い待ち時間を指定する情報を、1394/LANブリッジアダプタ21が有する変数STATE_SET.force_rootに設定する。この設定処理は、RISCプロセッサ311によって実行される。

【0053】ツリー識別が開始されると、各ノードは自身のSTATE_SET.force_rootで決められた時間が経過した後自身1394ポートからparent_notifyという信号を出力する。複数の1394ポートを有するブランチノードについては、各ポートからparent_notifyを受信し、parent_notifyを受信しないポートが1ポートになると、自身のSTATE_SET.force_rootで決められた時間が経過するまで待ち、その後、残りのポートからparent_notifyを送信する。parent_notifyを送信することなく、全てのポートからparent_notifyを受信したノードが、各ポートからchild_notifyを送信することにより、ルートノードに決定される。

【0054】1394/LANブリッジアダプタ21においては、RISCプロセッサ311は、自身のSTATE_SET.force_rootで決められた時間が経過するまでは、parent_notifyを出力しない。したがって、先に他のノードからのparent_notifyを受け取ることが出来、ルートノードとして決定される。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、シリアルバス経由でコンピュータネットワークに接続す

る環境下でもそのコンピュータネットワークからコンピュータをリモート起動することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るコンピュータシステムの外観を示す図。

【図2】同実施形態のコンピュータシステムを構成するノートPCおよび1394/LANブリッジアダプタそれぞれの内部構成を示すブロック図。

【図3】図2の1394/LANブリッジアダプタのさらに具体的な構成を示すブロック図。

【図4】図2のノートPCに設けられている1394シリアルバスインターフェイスと電源コントローラとの間の具体的な接続関係の一例を示すブロック図。

【図5】図2のノートPCのソフトウェア構造を説明するための図。

【図6】図2の1394/LANブリッジアダプタのファームウェア構造を説明するための図。

【図7】図2の1394/LANブリッジアダプタによって実行されるパケット変換処理の手順を示すフローチャート。

【図8】図2のノートPCによるウェイクアップ処理の手順を示すフローチャート。

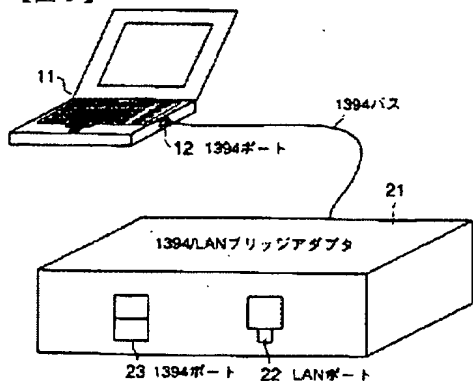
【図9】図2のノートPCと1394/LANブリッジアダプタとの接続形態の他の例を示す図。

【図10】図2のノートPCのリモート起動に用いられるリンクオンパケットのフォーマットを示す図。

【符号の説明】

11…ノートPC、12…1394ポート、21…1394/LANブリッジアダプタ、22…LANポート、23…1394ポート、31…1394ブリッジユニット、32…RISC用メモリ、33…EEPROM、111…CPU、113…1394シリアルバスインターフェイス、114…電源コントローラ、311…RISCプロセッサ、312…1394シリアルバスインターフェイス、313…イーサネットインターフェイス。

【図1】



【図4】

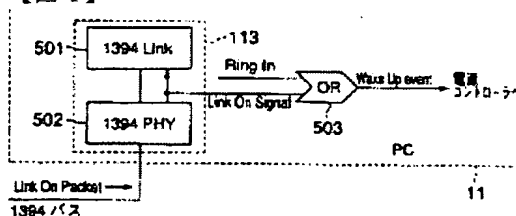


Figure 1 is a block diagram illustrating a network system architecture. The system is divided into two main sections: a top section representing a software stack and a PC interface, and a bottom section representing a network system (21) connected to a LAN (31).

Top Section (Software and PC Interface):

- SW (Software):** A vertical stack of components:
 - Driver** (top)
 - 1394 Bus Class** (middle)
 - 1394 OHCI WDM** (bottom)
- PC Interface:**
 - The **1394 OHCI WDM** is connected to the **PCIバス** (PCI bus) of a **PC**.
 - The **PC** contains a **CPU**, **周辺 LSI** (Peripheral LSI), and a **1394 IF** (1394 Interface).
 - The **1394 IF** is connected to the **1394 バス** (1394 Bus).
 - A **電源コントローラ** (Power Controller) is also connected to the **1394 IF** and the **PC**.

Bottom Section (Network System 21):

- The **1394 バス** from the PC is connected to the **1394 IF** (312) within the **21**.
- The **21** contains:
 - 311** (RISC processor) connected to the **内部バス** (Internal Bus).
 - 312** (1394 IF) connected to the **内部バス** and the **1394 バス**.
 - 313** (Ethernet IF) connected to the **内部バス** and the **1394 Bridge**.
 - 32** (Memory) including **Flash ROM**, **DRAM**, and **EEPROM**, connected to the **内部バス**.
 - 1394 Bridge** connected to the **313** and the **LAN 31**.
- The **21** is connected to the **LAN 31**, which in turn connects to external devices: **PC**, **PCサーバ** (PC Server), and **WS** (Workstation).

The diagram illustrates a network interface system. At the top, a dashed box labeled "1394 LANブリッジアダプタ" (1394 LAN Bridge Adapter) contains a "1394 PHY" (402) and a "1394 Link" (401). Above this box, a "Link On Packet" arrow points to a "1394バス" (1394 Bus). Below the dashed box, a "1394 LANブリッジチップ" (1394 LAN Bridge Chip) contains a "RISC" (311) and "Memory" (32). To the right of the bridge chip is an "EEPROM" (33). Below the bridge chip is another dashed box labeled "1394 LANブリッジアダプタ" (1394 LAN Bridge Adapter) containing an "Ethernet コントローラ" (403) and an "Ethernet PHY" (404). At the bottom, a "LAN" is connected to the system via a "Wake Up Packet (Magic packet, Interesting Packet)" arrow. The number "21" is in the bottom right corner.

Figure 1 illustrates a network architecture. The main vertical stack consists of the following components from top to bottom:

- NDIS Driver
- SBC or SCC
- SBP2
- 1394 Bus Class Driver
- 1394 Mini Driver
- 1394 Link
- 1394 PHY

To the right of the main stack, there are two additional components:

- ETP (Ethernet Port)
- SBP (Serial Bus Port)
- ETP (Ethernet Port)

Arrows indicate data flow between these components. A dashed line separates the SW (Software) layer from the HW (Hardware) layer.

Legend:

- SBP :SBP2/パケットヘッダ
- 1394 :1394ヘッダ
- ETP :Ethernet/パケット

```
graph TD; Start([ブリッジアダプタのバケット資源処理]) --> S101[Wake up/バケット受信]; S101 --> S102{マジックバケット?}; S102 -- NO --> S103{特定パターンの Interesting/バケット?}; S102 -- YES --> S104[RISC用メモリに格納されているノードID 宛のLink on/バケットを生成]; S103 -- YES --> S104; S103 -- NO --> S105[Link on/バケットを送信]; S104 --> S105; S105 --> End([END]);
```

ブリッジアダプタのバケット資源処理

Wake up/バケット受信 S101

マジックバケット? S102

YES

NO

特定パターンの Interesting/バケット? S103

YES

NO

RISC用メモリに格納されているノードID 宛のLink on/バケットを生成 S104

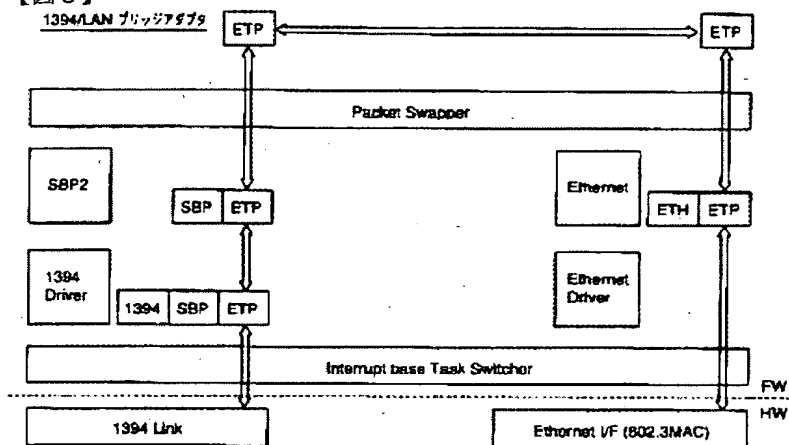
Link on/バケットを送信 S105

END

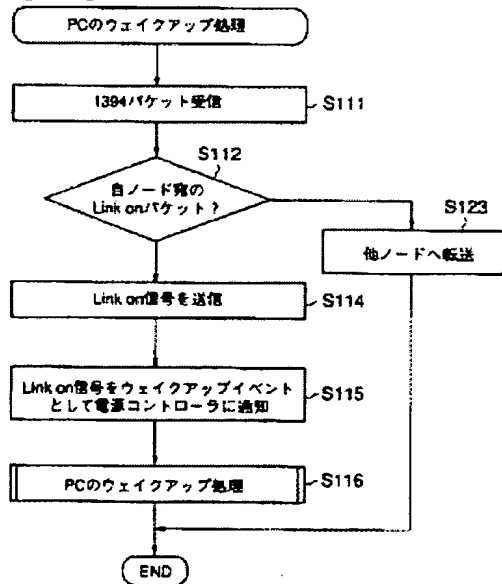
| | MSB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | LSB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 09 | 08 | 07 | 06 | 05 | 04 | 03 | 02 | 01 | 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 st audlet | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 nd audlet | CRC for 1 st audlet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MSBは最初に転送されるビットを示す。

【図6】



【図8】



【図9】

